

PCT/EP 03/02303

02 MAY 2003

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

#2

Bureau voor de Industriële Eigendom



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 14 MAY 2003

WIPO

PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 5 maart 2002 onder nummer 1020113,

ten name van:

STATOIL ASA

te Stavanger, Noorwegen

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Inrichting en werkwijze voor het behandelen van een gas/vloeistofmengsel",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 19 maart 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus

BEST AVAILABLE COPY

UITTREKSEL

5 Onderhavige uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het behandelen van een gas/vloeistofmengsel, omvattende:

- een rechtopstaand-vat met een onderste en bovenste compartiment;

10 - een inlaat voor het in het onderste compartiment laten stromen van het mengsel;

- een tussen het onderste en bovenste compartiment geplaatste agglomereereenheid voor het vergroten van de vloeistofdruppels in het mengsel;

15 - een onderste uitlaat voor het uit het onderste compartiment afvoeren van het in hoofdzaak vloeistof bevattende mengseldeel;

- een bovenste uitlaat voor het uit het bovenste compartiment afvoeren van het in hoofdzaak gas bevattende mengseldeel;

20 gekenmerkt door

- opvangmiddelen voor het aan de stroomafwaartse zijde van de agglomereereenheid opvangen van door de agglomereereenheid doorgeslagen vloeistofdruppels;

25 - terugvoermiddelen voor het vanaf de opvangmiddelen terugvoeren van op de opgevangen vloeistof naar het onderste compartiment.

**INRICHTING EN WERKWIJZE VOOR HET BEHANDELEN
VAN EEN GAS/VLOEISTOFMENGSEL**

5

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een inrichting en werkwijze voor het behandelen van een
10 gas/vloeistofmengsel, in het bijzonder op het scheiden van mengsels van olie, water en/of gas.

In de olie- en gasindustrie zijn scheidingsinrichtingen bekend voor het scheiden van het aangevoerde mengsel van vloeistof (olie en/of water) en gas in een
15 stroom van in hoofdzaak gas en een stroom van in hoofdzaak vloeistof. Voor het scheiden van dergelijke gas/vloeistofmengsels zijn verschillende scheidingsinrichtingen bekend.

Uit EP 0 195 464 A1 is een scheidingsinrichting
20 bekend welke bestaat uit een een rechtopstaande buis (rechtopstaand vat), waarvan een onderste deel van een bovenste deel gescheiden wordt door een "demister" of "coalescer" van een maaswerk (netwerk) van draden (wire mesh), ook wel "meshpad" genoemd. Het onderste deel
25 vormt een onderste compartiment waarin het te behandelen gas-/vloeistofmengsel, al dan niet onder een voorbehandeling, naar binnen wordt gevoerd. Tijdens het invoeren wordt reeds een deel van de vloeistof van het mengsel afgescheiden. Deze vloeistof verzamelt zich onderin in
30 het onderste compartiment.

Het overblijvende deel van het gas-/vloeistofmengsel wordt vervolgens door het draadmaaswerk geleid. De vloeistofdruppels in het door het draadmaaswerk te leiden mengsel botsen op de draden en vergroeien daarmee
35 tot in een vloeistoflaag. Als de snelheid van het aangevoerde gas-/vloeistofmengsel voldoende laag is, zal de vloeistof uit de vloeistoflaag onder invloed van de zwaartekracht terugvallen in het onderste compartiment en

terechtkomen in de daar reeds aanwezige vloeistof. Op het onderste compartiment is een afvoer aangesloten voor het af voeren van de vloeistof, terwijl in het bovenste compartiment een afvoer aangesloten is voor het afvoeren van de het na de demister overblijvende gas/vloeistofmengsel.

De bekende demisters vertonen een relatief kleine drukval en een hoge scheidingsefficiëncy, waarbij ook de zeer kleine vloeistofdruppels van het gas te scheiden zijn. Bij relatief lage gassnelheden stort de uit het gas verwijderde vloeistof onder invloed van de zwaartekracht vanaf de demister neerwaarts. Bij hogere gassnelheden worden een deel van de vloeistofdruppels door het opwaarts stromende gas meegesleurd en vanaf de demister in opwaartse richting meegevoerd. Doordat er bij hogere gassnelheden echter een vloeistoflaag bovenop de demister ontstaat, beperkt overvloeien (flooding) het maximale debiet van de demister in de standaard configuratie. Bij een bepaalde vloeistof- en gasbelasting slaat het maaswerk namelijk door, hetgeen betekent dat het maaswerk oververzadigd wordt met vloeistof en een gedeelte van de vloeistof door het maaswerk dringt en aan de stroomafwaartse zijde van het maaswerk naar boven stroomt. Een dergelijke doorslaan heeft het gevolg dat het van het gas/vloeistofmengsel afscheiden van vloeistof belemmerd wordt.

In het licht van het bovenstaande blijft de verwerkingscapaciteit van de conventionele demister beperkt en is een voor een bepaalde verwerkingscapaciteit geschikte demister relatief omvangrijk.

Het is een doel van de onderhavige uitvinding althans een van de bovengenoemde bezwaren en andere aan de scheidingsinrichtingen volgens de stand der techniek klevende bezwaren te ondervangen en een verbeterde werkwijze en inrichting te verschaffen waarin de vloeistofbehandelingscapaciteit alsmede de gasbehandelingscapaciteit aanzienlijk te vergroten is.

Volgens een eerste aspect van de onderhavige uitvinding betreft een inrichting voor het behandelen van een gas/vloeistofmengsel, omvattende:

- een rechtopstaand vat met een onderste en
5 bovenste compartiment;
- een inlaat voor het in het onderste compartiment laten stromen van het mengsel;
- een tussen het onderste en bovenste compartiment geplaatste agglomereereenheid voor het vergroten van
10 de vloeistofdruppels in het mengsel;
- opvangmiddelen voor het aan de stroomafwaartse zijde van de agglomereereenheid opvangen van door de agglomereereenheid doorgeslagen vloeistofdruppels;
- terugvoermiddelen voor het vanaf de opvang-
15 middelen terugvoeren van op de opgevangen vloeistof naar het onderste compartiment;
- een onderste uitlaat voor het uit het onderste compartiment afvoeren van het in hoofdzaak vloeistof bevattende mengseldeel;
- 20 - een bovenste uitlaat voor het uit het bovenste compartiment afvoeren van het in hoofdzaak gas bevattende mengseldeel.

De agglomereereenheid zorgt voor het agglomereren van de vloeistof, dat wil zeggen het in verzamelen of
25 opeenhopen van de vloeistof in relatief grote vloeistofdruppels. De agglomereereenheid is bij voorkeur uitgevoerd in een maaswerk, bijvoorbeeld in de vorm van een aantal lagen van metaalgaas (metal gauze). Andere typen agglomereereenheden zijn echter evenzeer toepasbaar,
30 zoals een of meer lagen van "structured packing" of van "vanes" of "vanepacks". In feite is ieder poreus medium met een porositeit van 80 tot 99,9 %. Met maaswerk volgens de uitvinding is ontworpen om te functioneren in een overvloede toestand ("flooded condition"). De als gevolg
35 van oververzadiging door het maaswerk gedrongen vloeistof vormt een bubbelende massa ("bubbling mass") boven het stroomafwaartse agglomereereenheidoppervlak. Om te voorkomen dat teveel vloeistof boven het agglomereereenheid-

doppervlak zich verzamelt en de verdeling van de zich naar de verdere scheidingsinrichting verplaatsende vloeistof alsnog nadelig wordt beïnvloed, wordt de vloeistof via de opvangmiddelen en terugvoermiddelen afgevoerd.

- 5 Bepalende maat voor de scheidingscapaciteit is nu niet meer het verzadigingspunt van het maaswerk, maar de (grotere) capaciteit van de opvang- en afvoermiddelen.

- Bovendien neemt de totale scheidingsefficiency, dat wil zeggen de efficiency van de agglomereereenheid in
 10 combinatie met een eventuele stroomafwaarts gerangschikte scheidingsinrichting, toe. De agglomereereenheid heeft namelijk tot gevolg dat de afmetingen van de stroomafwaartse vloeistofdruppels wordt vergroot, hetgeen de scheidingsefficiency van een eventuele stroomafwaartse
 15 scheidingsinrichting zoals van een scheidingscycloon vergroot. Bovendien zal de agglomereereenheid een eventueel onregelmatige verdeling op het stroomopwaartse oppervlak van het maaswerk vereffenen, hetgeen de scheidingsefficiency van de stroomafwaartse scheidingscycloon
 20 groter maakt.

- In een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding omvat de inrichting een in het bovenste compartiment stroomafwaarts van de agglomereereenheid aangebrachte scheidingsinrichting voor het verder scheiden van het
 25 mengsel in een in hoofdzaak vloeistof bevattende mengseldeel en een in hoofdzaak gas bevattende mengseldeel. De scheidingsinrichting omvat bij voorkeur een of meer scheidingscyclonen, waarbij het binnentredende mengsel in een draaiende beweging wordt gebracht, waardoor een zware
 30 fractie, waarin zich relatief veel vloeistof bevindt, tegen de buitenwand van de cycloon wordt geslingerd en via openingen in de zijwand wordt afgevoerd.

- In een bijzonder voordelige uitvoeringsvorm omvat de scheidingsinrichting een of meer axiale terug-
 35 voer-cyclonen (axiale recycle cyclonen), waarvan de vloeistofafvoer zich vanaf de scheidingsinrichting tot onder het vloeistofniveau in het onderste compartiment uitstrekt. Dergelijke axiale terugvoercyclonen van zeer

hoog scheidingsrendement zijn bekend uit WO 00/25931, waarvan de inhoud als hier ingelast dient te worden beschouwd. Hierin is een installatie beschreven waarbij boven het vat een aantal kasten (boxes) met cyclonen zijn
 5 aangebracht. Deze cyclonen zijn axiale recycle cyclonen. De installatie omvat een vloeistofafvoerbuis of "downcomer" om de vloeistof naar de onderzijde van het vat te brengen. De uittreëmond van de vloeistofafvoerbuis dient zich onder het vloeistofniveau te bevinden teneinde een
 10 vloeistofslot te vormen en bypass van gas te verhinderen.

Om ervoor te zorgen dat de doorslag van vloeistof door het maaswerk gelijkmatig is, dat wil zeggen dat de doorslag in een keer en in hoofdzaak over de gehele doorsnede van de agglomereereenheid optreedt, en de
 15 verdeling van het mengsel stroomafwaarts van de agglomereereenheid gelijkmatig over de doorsnede van het vat verdeeld is, omvat in een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding de agglomereereenheid een zich in hoofdzaak horizontaal uitstreckende laag van maaswerk en
 20 heeft de agglomereereenheid in een nog meer bevoorkeurde uitvoeringsvorm een in hoofdzaak constante laagdikte.

In een voorkeursuitvoeringsvorm omvatten de opvangmiddelen en de terugvoermiddelen ten minste een in de agglomereereenheid stekende opvangbak voor het daarin
 25 opvangen van de doorgeslagen vloeistof en een of meer vanaf de opvangbak tot onder het niveau van de in het onderste compartiment verzamelde vloeistof stekende afvoerbuisen. De opvang- en terugvoermiddelen zijn in het maaswerk geïntegreerd. De opvangbak of opvangtrog met de
 30 afvoerbuis loopt door het maaswerk heen waardoor de stroomafwaartse zijde van het maaswerk in verbinding staat met de stroomopwaartse zijde. De exacte geometrie van het drainagesysteem, bijvoorbeeld het aantal en de vorm van de opvangbakken en terugvoerleidingen, wordt
 35 bepaald door de te verwerken vloeistof- en gasbelasting.

In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm is de inlaat bovendien aangesloten op een voorbehandelingseenheid voor het uitvoeren van een eerste vloeistof-/gas-

scheiding. Hierdoor wordt het effect van de navolgende behandelingen door de agglomerereenheid en de scheidingsinrichting vergroot. Een voorbehandelingseenheid kan worden gevormd door op de inlaatstomp van een scheidingsvat geplaatste inrichting die is voorzien van een aantal gebogen schoepen die het moment van de inkomende gas-vloeistofstroom gelijkmatig opvangen. De schoepen begeleiden de gas-vloeistofstroom daarna zijdelings in het onderste compartiment van het scheidingsvat. Als gevolg van deze gecontroleerde intrede van het gas-vloeistofmengsel zal reeds een eerste deel van de vloeistof afgescheiden worden waardoor de vloeistofbelasting op de stroomafwaarts gemonteerde agglomerereenheid en scheidingsinrichting aanzienlijk gereduceerd wordt.

De voorbehandelingseenheid omvat bij voorkeur een of meer in het onderste compartiment aangebrachte inlaatscheidingscyclonen. Met een dergelijke voorbehandeling is de impact van de inlaatstroom te beperken, kan een deel van de vloeistof reeds gescheiden worden en is een gelijkmatigere verdeling van de op het maaswerk invallende mengselstroom te bewerkstelligen, hetgeen de overall scheidingsefficiëncy ten goede komt.

Gebleken is dat voor een doelmatige afvoer van de vloeistofdruppels stroomafwaarts van de agglomerereenheid, bij een relatief klein drukverlies als gevolg van gevolg de beperking van het doorstroomoppervlak door de aanwezigheid van de opvang- en afvoermiddelen, de opvangmiddelen over circa 15% van de dwarsdoorsnede van het vat zijn aangebracht.

Overigens is een karakteristieke maat voor het door het doorslaan van de vloeistof gedefinieerde omslagpunt de zogenaamde K-waarde. De K-waarde is evenredig met de gassnelheid vermenigvuldigd met de wortel van de verhouding van de gasdichtheid ten opzichte van het dichtheidsverschil van gas-vloeistof. Indien de K-waarde groot is, raakt het conventionele maaswerk oververzadigd en zal dan niet meer correct functioneren. Daarom houdt men de K-waarde in een conventioneel maaswerk klein. Beperking

van de K-waarde brengt echter tevens een beperking van de
 scheidingscapaciteit van de inrichting met zich mee,
 hetgeen leidt weer tot relatief omvangrijke scheidingsin-
 richtingen. Terwijl in de bekende inrichtingen doorslag
 5 van het maaswerk altijd wordt voorkomen door de K-waarde
 klein te houden, in de praktijk kleiner dan circa 0,1,
 dient volgens de uitvinding juist een doorslag door het
 maaswerk op te treden. Het volgens de uitvinding toege-
 paste maaswerk is derhalve uitgevoerd voor het vanaf een
 10 minimale k-waarde van circa 0,1 laten doorslaan van de
 aangevoerde vloeistof.

Een ander aspect van de onderhavige uitvinding
 betreft een werkwijze voor het behandelen van een gas/-
 vloeistofmengsel in een rechtopstaand vat met een onder-
 15 ste en bovenste compartiment, omvattende:

- het invoeren van de gas/vloeistofstroom in
 het onderste compartiment van de buis;
- het onder zodanig hoge snelheid leiden van de
 gas/vloeistofstroom door een tussen het onderste en
 20 bovenste compartiment aangebrachte agglomereereenheid dat
 vloeistof doorslaat tot voorbij het stroomafwaartse
 oppervlak van de agglomereereenheid;
- het opvangen van de doorgeslagen vloeistof;
- het terugvoeren van de opgevangen vloeistof
 25 naar het onderste compartiment;
- het afvoeren van het mengsel uit het onderste
 compartiment;

- het afvoeren van het mengsel uit het bovenste
 compartiment.

30 Het doorslaan van de vloeistof door een maas-
 werk geschiedt bij een K-waarde van ten minste 0,1. Het
 aangevoerde gas-/vloeistofmengsel dient derhalve een K-
 waarde van ten minste 0,1 te bezitten om een doorslag
 door het maaswerk te bewerkstelligen.

35 Voorts omvat een voordelige uitvoering van de
 werkwijze het verder scheiden van het mengsel in het
 bovenste compartiment door het mengsel door een of meer
 scheidingscyclonen te leiden en het gescheiden vloeistof

stofdeel naar het onderste compartiment en het gescheiden gasdeel naar de bovenste uitlaat te voeren, bij voorkeur gecombineerd met het voorbehandelen van de ingevoerde gas/vloeistofstroom voor het afscheiden van een deel van de vloeistof van het gas/vloeistofmengsel.

Verdere voordelen, kenmerken en details van de onderhavige uitvinding volgen uit de beschrijving van twee voorkeursuitvoeringsvormen daarvan. In de beschrijving wordt verwezen naar de figuren, waarin tonen:

- 10 - figuur 1 een gedeeltelijk schematisch aanzicht in perspectief van een installatie voor scheiding van een gas/vloeistofmengsel, waarbij een voorkeursuitvoering van de inrichting volgens de onderhavige uitvinding wordt toegepast;
- 15 - figuren 2 en 3 respectievelijk een bovenaanzicht in detail en een dwarsdoorsnede van de voorkeursuitvoering van figuur 1;
- figuur 4 een dwarsdoorsnede door een maaswerk volgens de uitvinding;
- 20 - figuur 5 een bovenaanzicht van een verdere uitvoeringsvorm van een maaswerk volgens de uitvinding;
- figuur 6 een gedeeltelijk opengewerkt aanzicht in perspectief van detail II uit figuur 1.

Figuur 1 toont een scheidingsvat (scheidingsbuis) 1 voor het scheiden van een aangevoerd gas-/vloeistofmengsel, zoals aardgas vermengd met (zout zee-)water, in een hoofdzakelijk gas bevattende fractie, ook wel lichte fractie genoemd, en een hoofdzakelijk vloeistof bevattende fractie (water en/of olie), ook wel zware fractie genoemd. Het vat 1 is voorzien van een aansluitstomp 2 voor invoer van het gas-/vloeistofmengsel, een aansluitstomp voor een vloeistofafvoerleiding 4 voor afvoer van vloeistof en een aansluitstomp 5 voor afvoer van in hoofdzaak gas.

35 Via een voorbehandelingseenheid 3 wordt het ingevoerde gas-/vloeistofmengsel naar een onderste compartiment A van het vat 1 geleid. De voorbehandelingseenheid 3 bestaat in de getoonde uitvoering uit een van

onderen van een opening voorziene buis. Deze opening zorgt ervoor dat het aangevoerde mengsel onder hoge druk in de richting van de bodem van het vat wordt gestuurd. Onderin het vat 1 wordt de vloeistof F_1 opgevangen en via
5 een leiding 4 afgevoerd.

In een niet-getoonde voorkeursuitvoering is de voorbehandelingseenheid gevormd door een inrichting die is voorzien van een aantal gebogen schoepen die het moment van de inkomende gas-vloeistofstroom gelijkmatig
10 opvangen. Deze inrichting staat in het vakgebied bekend als de "Schoepentoeter". De schoepen begeleiden de gas--vloeistofstroom daarna zijdelings in onderste compartiment van het scheidingsvat. Als gevolg van deze gecontroleerde intrede van het gas-vloeistof mengsel zal reeds
15 een eerste deel van de vloeistof afgescheiden worden en zich onderin het vat 1 verzamelen. Voordelig is het echter om de voorbehandelingseenheid uit te voeren in de vorm van een of meer inlaatcyclonen. Dergelijke inlaatcyclonen zijn bijvoorbeeld bekend uit de publicatie WO
20 00/74815 A2 van onderhavige aanvraagster, waarvan de inhoud als hier ingelast dient te worden beschouwd. In dergelijke cyclonen wordt het binnentredende mengsel in een draaiende beweging gebracht, waardoor de zware fractie, waarin zich relatief veel vloeistof bevindt, tegen
25 de buitenwand van de cycloon wordt geslingerd en terecht komt onderin het scheidingsvat 1, en waardoor de lichte fractie, waarin zich relatief veel gas bevindt, naar
boven wordt geleid.

Het afgescheiden deel van het mengsel, dat
30 weliswaar minder vloeistof bevat dan het van buiten af aangevoerde mengsel, maar waarvan het vloeistofgehalte nog aanzienlijk is, wordt vervolgens met grote snelheid door een laag van dicht opeengepakte draden, ook wel draadmaaswerk 10 genoemd, geleid. Dit maaswerk 10 is
35 horizontaal in het vat 1 opgesteld en vormt hiermee een scheiding tussen het onderste compartiment A en het bovenste compartiment B van het vat 1.

Een gedetailleerd bovenaanzicht van een dergelijk draadmaaswerk 10 alsmede een dwarsdoorsnede zijn respectievelijks in figuren 2 en 3 weergegeven. In het bovenoppervlak van het maaswerk 10 is een opvangtrog of opvangbak 11 voorzien waarin vloeistof F_2 is op te vangen. De opgevangen vloeistof F_2 is via een tweetal afvoerbuizen 12, die zich tot onder het niveau van de vloeistof F_1 onderin het onderste compartiment uitstrekken, naar het onderste compartiment A van het vat 1 te leiden, waar de vloeistof via afvoerbuis 4 af te voeren is.

Het maaswerk volgens de uitvinding is ontworpen om te functioneren in een overvloede toestand. Hiermee wordt bedoeld dat de snelheid van het aangevoerde mengsel zodanig hoog is, dat de vloeistof uit het mengsel door slaat door het maaswerk en een borrelende massa boven het maaswerkoppervlak vormt.

Het doorslaan van de vloeistof door het maaswerk is afhankelijk van een aantal parameters, zoals de snelheid van het aangevoerde gas, de dichtheid van het gas en de dichtheid van de vloeistof. Een in het vakgebied bekende karakteristieke maat voor het doorslaan van een maaswerk betreft de K-waarde. De K-waarde is evenredig met de gassnelheid vermenigvuldigd met de wortel van de verhouding van de gasdichtheid ten opzichte van het dichtheidsverschil van gas-vloeistof.

Bij toenemende snelheid van het mengsel zal het vloeistofverzadigingsvlak zich steeds verder naar boven toe verplaatsen (bijvoorbeeld van een positie v_1 naar een positie v_2 , figuur 4). Het maaswerk is horizontaal opgesteld en heeft bovendien een nagenoeg constante dikte d (tussen 100 en 200 mm) om ervoor te zorgen dat het verzadigingsvlak zich in hoofdzaak evenwijdig met het buitenoppervlak van het maaswerk uitstrekt. Als het verzadigingsvlak eenmaal het bovenoppervlak van het maaswerk bereikt heeft en een doorslag optreedt, zal daardoor de doorslag gelijkmatig over het gehele bovenoppervlak plaatsvinden. Bij een variërende dikte of bij een niet-horizontale opstelling zou immers slechts doorslag optre-

den bij een beperkt deel van het bovenoppervlak terwijl ter plaatse van het overige deel geen doorslag zou plaatsvinden. Een dergelijke gedeeltelijke doorslag heeft een onregelmatige verdeling van het mengsel stroomaf-
 5 waarts van het maaswerk tot gevolg, hetgeen een negatieve invloed heeft op het scheidingsrendement van de stroomafwaarts opgestelde scheidingsinrichting.

Gebleken is dat indien de K-waarde groter is dan ongeveer 0,1, doorslag optreedt. Om nu te voorkomen
 10 dat zich teveel vloeistof boven het maaswerkoppervlak verzamelt en de verdeling van het zich stroomafwaarts naar boven verplaatsende mengsel alsnog nadelig wordt beïnvloed, wordt de vloeistof via de eerder genoemde opvangbak 11 opgevangen en via afvoerbuizen 12 naar het
 15 onderste compartiment A gevoerd.

In figuur 5 is een andere voorkeursuitvoeringsvorm weergegeven waarin de opvangtrog 11' centraal in het midden van het meshpad is geplaatst, en slechts één afvoerbuis 12' is voorzien voor het afvoeren van vloeistof.
 20 Voor een optimale agglomererende werking van het meshpad 10 dient de oppervlakte in dwarsdoorsnede van de opvangtrog 11,11' ten opzichte van de oppervlakte in dwarsdoorsnede van het meshpad 10 tussen de 5% en 25% en bij voorkeur om en nabij de 15% te bedragen.

25 Het mengsel dat zich verder naar boven verplaatst, in welk mengsel zich relatief veel gas en vloeistof in relatief grote druppels bevindt, wordt verder gescheiden door een aantal scheidingscyclonen. In het bovenste compartiment B van het vat 1 is daartoe een
 30 aantal kasten (boxen) 13 aangebracht (figuur 1). Stroomafwaarts daarvan is de aansluitstomp 5 voorzien voor afvoer van het in aanzienlijke mate gedroogde gas. De kasten 13 zijn elk afzonderlijk of gemeenschappelijk van een leiding 6 (downcomer) voorzien die in verbinding
 35 staat met de vloeistof F_1 onderin het vat, voor afvoer van vloeistof uit elk van de kasten.

In elk van de kasten 13 is een achttal cyclonen 14 aangebracht. In een bijzonder effectieve uitvoerings-

5 vorm betreffen dit axiale recycle-cyclonen. In figuur 6, die nagenoeg overeenkomt met figuur 2 van het eerder genoemde document WO 00/25931, is een van een aantal cyclonen voorziene kast 13 weergegeven. Een cycloon omvat een cilindrische wand 15, die aan de onderzijde een inlaat voor het gas/vloeistofmengsel vormen, en met een uitstroomopening 16 aan de bovenzijde daarvan. Ongeveer centraal in de door de cilindrische wand omsloten ruimte, is een zogeheten swirl-element 17 geplaatst, dat is
10 voorzien van schoepen 18, voor het in draaiende beweging brengen van het mengsel. Door die draaiende beweging wordt een gedeelte van het mengsel naar buiten geslingerd en via een tussenruimte 19 naar een recycle-leiding 20 gevoerd. Recycle-leiding 20 strekt zich uit door het swirl-element 17 heen. Op de ruimte tussen de wand 15 en de wand van de kast is voorts een leiding 21 aangesloten voor afvoer van vloeistof, die uitmondt op een ringleiding 22 waarop enerzijds afvoerleidingen van andere cyclonen uitmonden en anderzijds de afvoerleiding (downcomer) 6 naar de ruimte onderin het vat voor opvang van de vloeistof F. Het scheidingsrendement van het hierin beschreven type axiale terugvoer cycloon in combinatie met het maaswerk 10 is bijzonder gebleken bijzonder hoog te zijn, hetgeen onder andere een compacte uitvoering van
25 de installatie mogelijk maakt.

De onderhavige uitvinding is niet beperkt tot de boven beschreven uitvoeringsvormen daarvan; de gevraagde rechten worden bepaald door de navolgende conclusies, binnen de strekking waarvan velerlei modificaties
30 denkbaar zijn.

CONCLUSIES

- 5 1. Inrichting voor het behandelen van een
gas/vloeistofmengsel, omvattende:
- een rechtopstaand vat met een onderste en
bovenste compartiment;
 - een inlaat voor het in het onderste comparti-
10 ment laten stromen van het mengsel;
 - een tussen het onderste en bovenste comparti-
ment geplaatste agglomereereenheid voor het vergroten van
de vloeistofdruppels in het mengsel;
 - een onderste uitlaat voor het uit het onder-
15 ste compartiment afvoeren van het in hoofdzaak vloeistof
bevattende mengseldeel;
 - een bovenste uitlaat voor het uit het boven-
ste compartiment afvoeren van het in hoofdzaak gas bevat-
tende mengseldeel;
- 20 **gekenmerkt door**
- opvangmiddelen voor het aan de stroomafwaart-
se zijde van de agglomereereenheid opvangen van door de
agglomereereenheid doorgeslagen vloeistofdruppels;
 - terugvoermiddelen voor het vanaf de opvang-
25 middelen terugvoeren van op de opgevangen vloeistof naar
het onderste compartiment.
-
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de
opvangmiddelen over in hoofdzaak 15% van de dwarsdoorsne-
de van het vat zijn aangebracht.
- 30 3. Inrichting volgens een der voorgaande con-
clusies, waarbij het maaswerk is uitgevoerd voor het
vanaf een minimale k-waarde van circa 0,1 laten doorslaan
van de aangevoerde vloeistof.
- 35 4. Inrichting volgens een der conclusies 1-3,
waarbij de opvangmiddelen ten minste een in de agglomere-
ereenheid stekende opvangbak omvatten voor het daarin
opvangen van de doorgeslagen vloeistof, en waarbij terug-
voermiddelen een vanaf de opvangbak tot onder het niveau

van de in het onderste compartiment verzamelde vloeistof stekende afvoerbuis omvatten.

5. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de agglomereereenheid een draadmaaswerk
5 (wire mesh) omvat.

6. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de agglomereereenheid zich in hoofdzaak horizontaal uitstrekt.

7. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de agglomereereenheid zich over in
10 hoofdzaak de gehele dwarsdoorsnede van het rechtopstaande buis vat uitstrekt.

8. Inrichting volgens een der voorgaande, waarbij de dikte van de agglomereereenheid in hoofdzaak
15 constant is.

9. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, omvattende een in het bovenste compartiment stroomafwaarts van de agglomereereenheid aangebrachte scheidingsinrichting voor het verder scheiden van het
20 mengsel in een in hoofdzaak vloeistof bevattende mengseldeel en een in hoofdzaak gas bevattende mengseldeel.

10. Inrichting volgens conclusie 9, waarbij de scheidingsinrichting een of meer scheidingscyclonen omvat.

25 11. Inrichting volgens een der conclusies 9-10, waarbij de scheidingsinrichting een of meer axiale terugvoer-cyclonen omvat, waarvan de vloeistofafvoer zich vanaf de scheidingsinrichting tot onder het vloeistofniveau in het onderste compartiment uitstrekt.

30 12. Inrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de inlaat is aangesloten op een voorbehandelingseenheid voor het uitvoeren van een eerste vloeistof-/gasscheiding, welke voorbehandelingseenheid een in het onderste compartiment aangebrachte inlaat-
35 scheidingscycloon omvat.

13. Werkwijze voor het behandelen van een gas/vloeistofmengsel in een rechtopstaand vat met een onderste en bovenste compartiment, omvattende:

- het invoeren van de gas/vloeistofstroom in het onderste compartiment van de buis;

- het onder zodanig hoge snelheid leiden van de gas/vloeistofstroom door een tussen het onderste en 5 bovenste compartiment aangebrachte agglomereereenheid dat vloeistof doorslaat tot voorbij het stroomafwaartse oppervlak van de agglomereereenheid;

- het opvangen van de doorgeslagen vloeistof;
- het terugvoeren van de opgevangen vloeistof 10 naar het onderste compartiment;
- het afvoeren van het mengsel uit het onderste compartiment;

- het afvoeren van het mengsel uit het bovenste compartiment

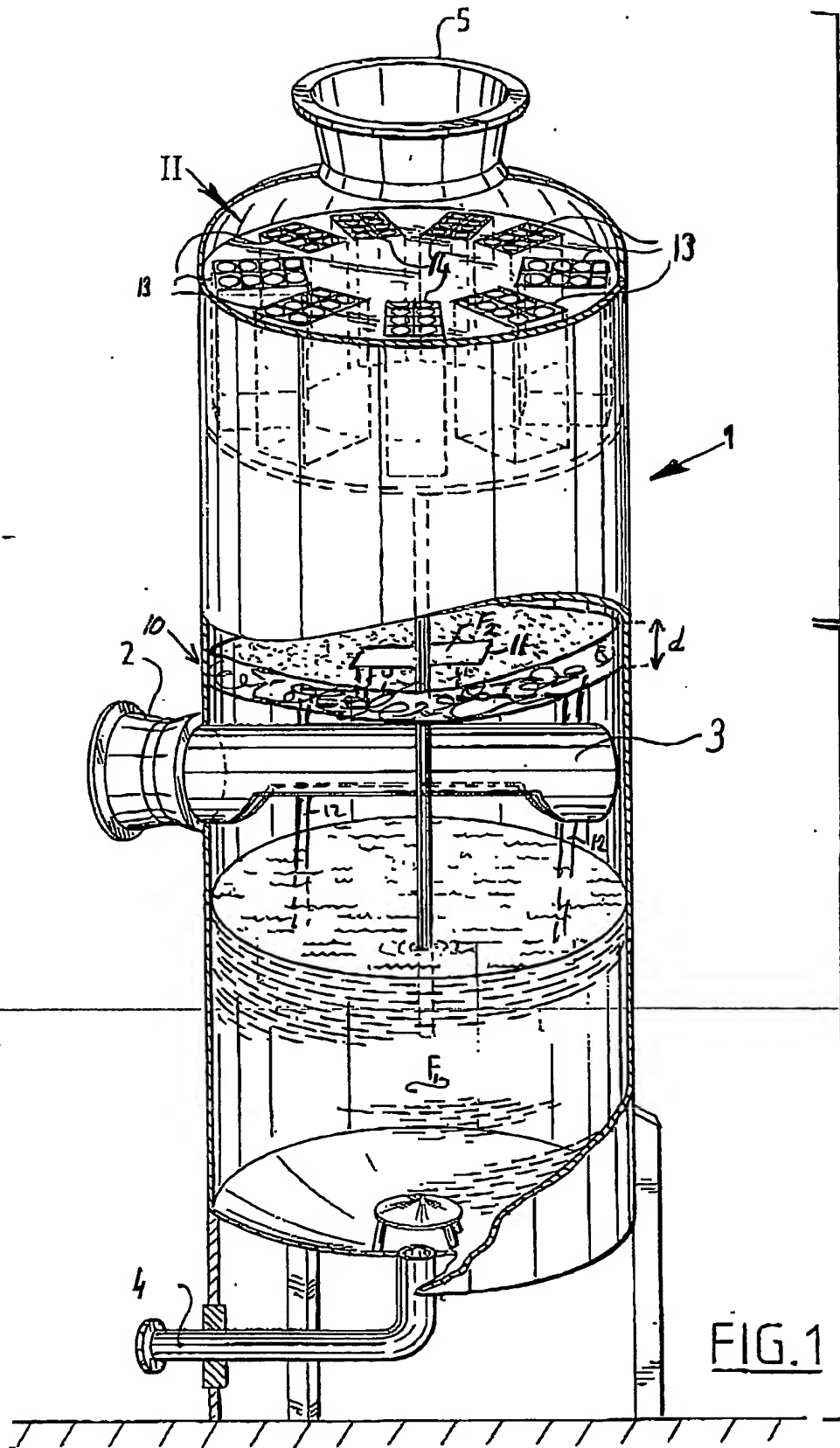
15 14. Werkwijze volgens conclusie 13, waarbij de k-waarde van het aangevoerde mengsel ten minste 0,1 bedraagt.

15. Werkwijze volgens conclusie 13 of 14, omvattende het verder scheiden van het mengsel in het 20 bovenste compartiment door het mengsel door een of meer scheidingscyclonen te leiden en het gescheiden vloeistof-deel naar het onderste compartiment en het gescheiden gasdeel naar de bovenste uitlaat te voeren.

16. Werkwijze volgens een der conclusies 13-15, 25 omvattende het voorbehandelen van de ingevoerde gas/-vloeistofstroom voor het afscheiden van een deel van de vloeistof van het gas/vloeistofmengsel, waarbij het voorbehandelen omvat het leiden van het ingevoerde gas/vloeistofmengsel door een of meer inlaatcyclonen.

30 17. Werkwijze volgens een der conclusies 13-16, uit te voeren in een inrichting volgens een der conclusies 1-12.

18. Inrichting of werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de vloeistof olie- en of 35 water bevat.



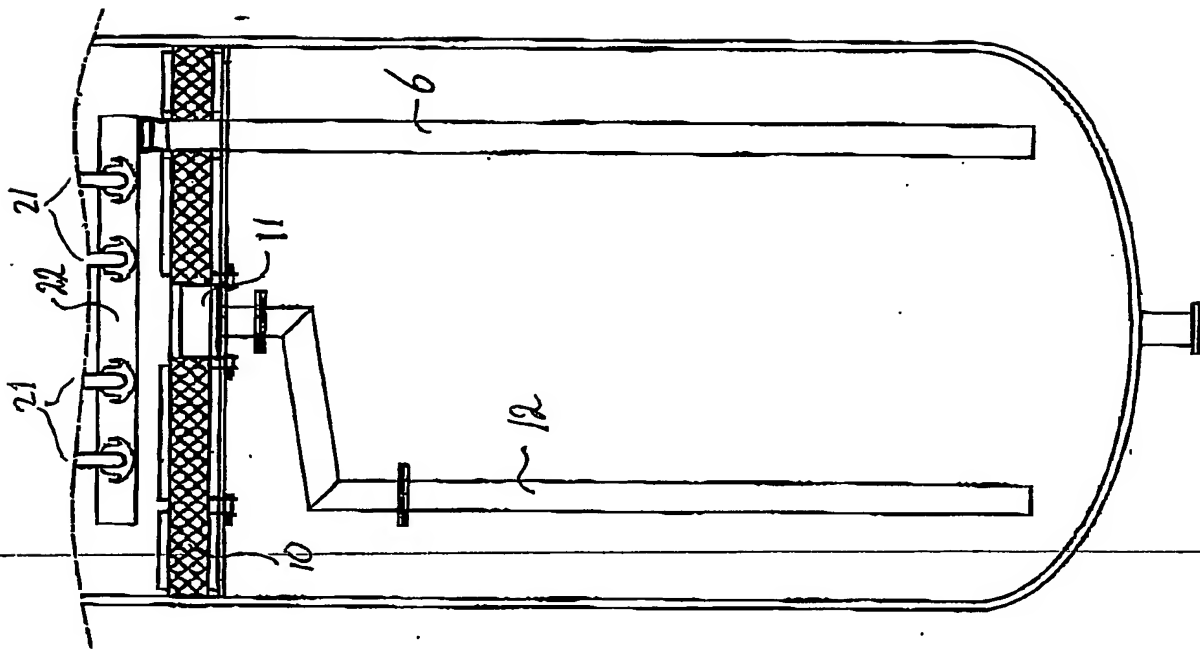
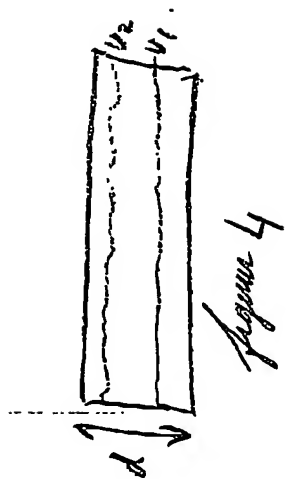
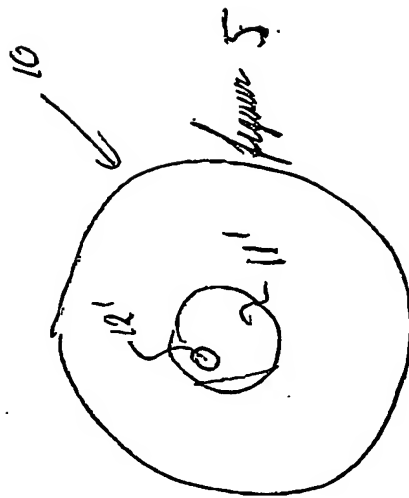
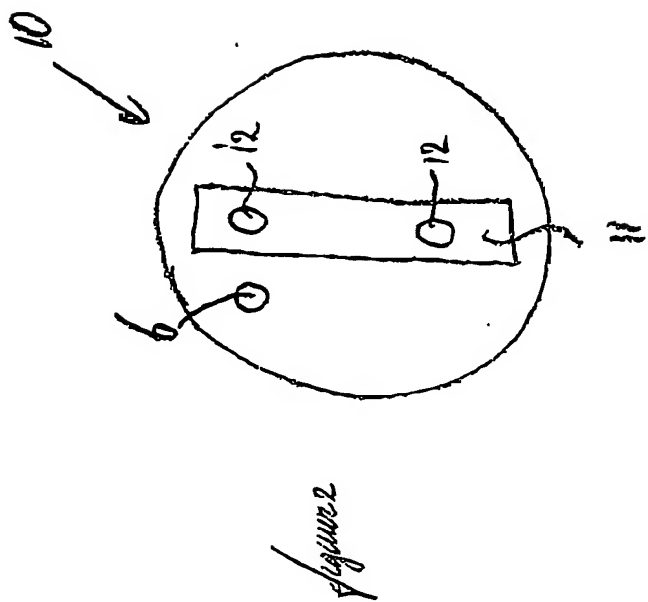


FIG. 3



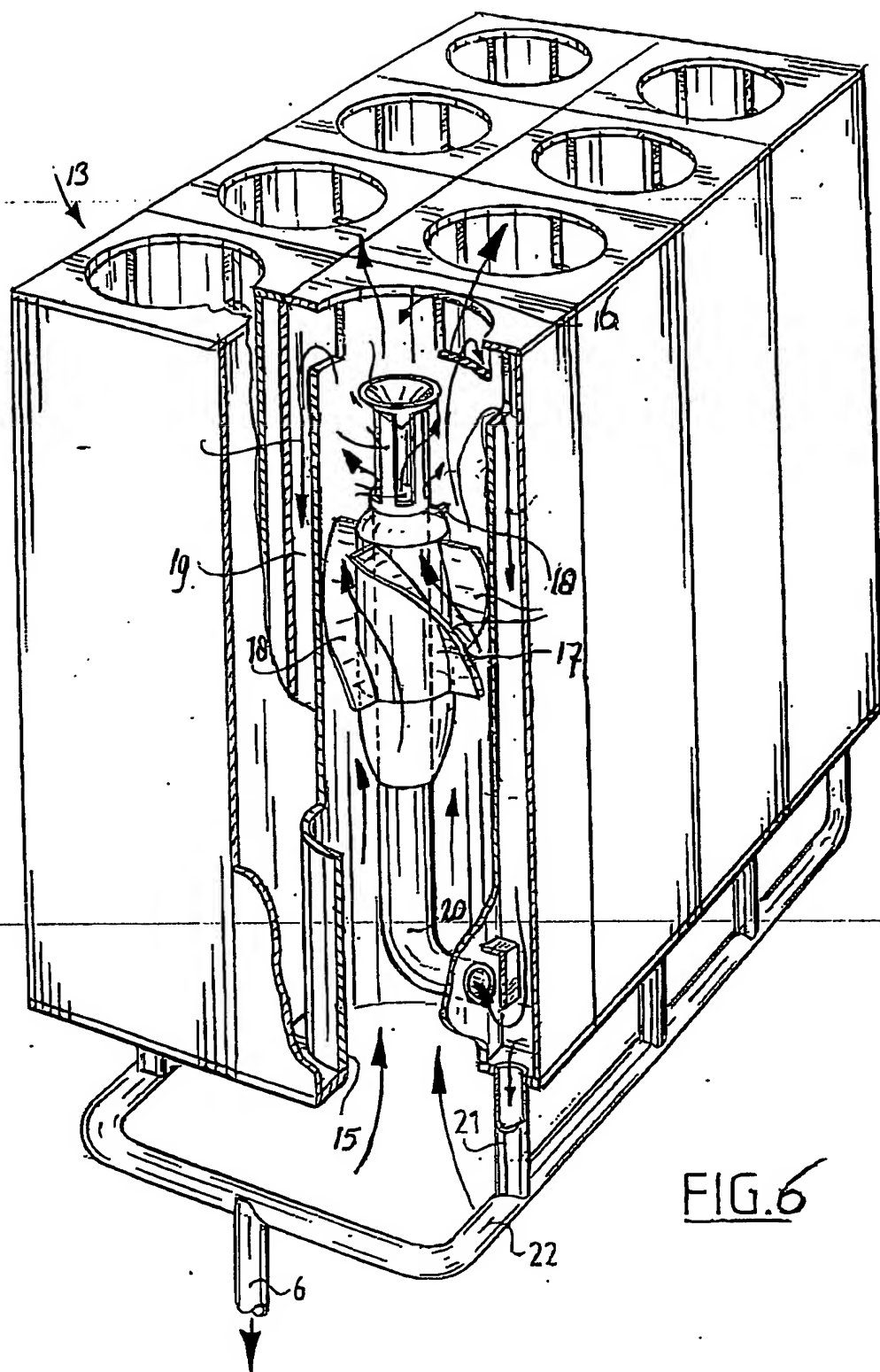


FIG. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.